

3. Легкость механической обработки изделий из данного материала позволяют использовать его в качестве различных способов замещения не только дефектов черепа, но и других участков костной ткани.

**Финансирование.** Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект М19М-058).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Хирургия последствий черепно-мозговой травмы / А. Н. Коновалов [и др.]; Ин-т нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко Рос. акад. мед. наук. — М.: НИИ нейрохирургии, 2006. — 352 с.
2. Марков, А. В. Первичная краниопластика в хирургическом лечении черепно-мозговой травмы / А. В. Марков // Медицина неотложных состояний. — 2008. — № 2. — С. 109–113.
3. Современные технологии в хирургическом лечении последствий травмы черепа и головного мозга / А. А. Потапов [и др.] // Клиническая неврология. — 2010. — Т. 4, №1. — С. 4–12.

УДК 616-089-059

## ПРЕДОПЕРАЦИОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ В ХИРУРГИИ ПОЗВОНОЧНИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Кириленко С. И.<sup>1</sup>, Ковалев Е. В.<sup>1</sup>, Дьяков И. В.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Учреждение

«Гомельская областная клиническая больница»,

<sup>2</sup>Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

### **Введение**

Современную медицину невозможно представить без внедрения новых технологий. Применяемые инновации не только повысят качество оказания медицинской помощи, но и благоприятно отразятся на развитии экономики страны в целом. Своевременное применение новшеств, приведет к увеличению спроса на оказываемые медицинские услуги и конкурентоспособность медицинской дисциплины на международном рынке по отношению к другим странам.

Аддитивные технологии — технологии изготовления объектов, путем послойного синтеза материалов с использованием 3D-печати [1].

В медицине на сегодняшний день аддитивными технологиями активно пользуется отрасль трансплантологии, онкологии, протезирования. Результат их работы возвращение пациентов к жизни без чувства социальной неполноценности [2, 3, 4].

### **Цель**

Оценить эффективность использования полимерной 3D-печати в качестве предоперационного планирования у пациентов с патологией краниовертебральной области.

### **Материал и методы исследования**

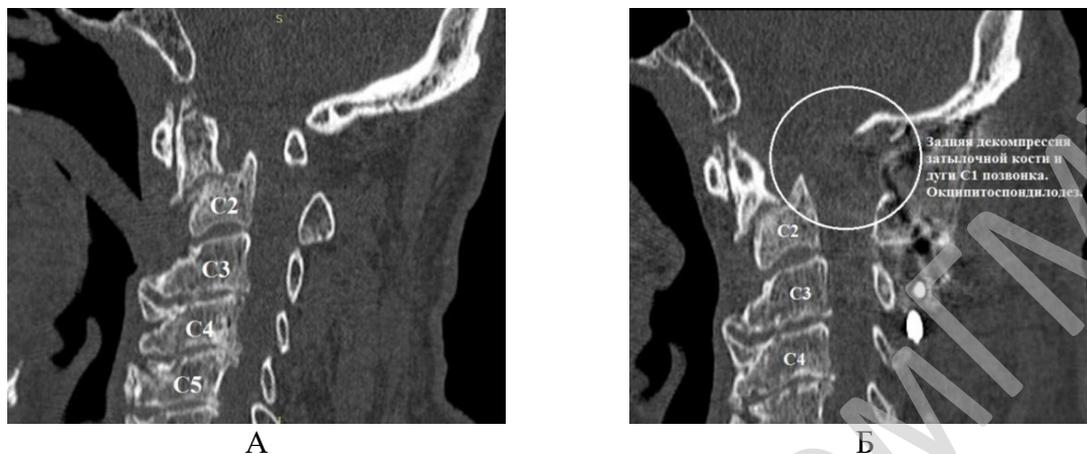
Был выполнен ретроспективный анализ 11 медицинских карт стационарных пациентов с патологией краниовертебральной области. Исследование проходило на базе Гомельской областной клинической больницы, нейрохирургическое отделение № 2 за период с 2017 по 2020 гг.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

За последние годы число сторонников применения 3D-моделирования в качестве предоперационной подготовки увеличилось [5]. Это связано с прогрессом инновационных технологий, позволяющим за относительно короткий промежуток времени создать физическую трехмерную модель любого участка тела в соотношении 1:1.

В исследование были включены пациенты с дегенеративными заболеваниями и не свежими костно-травматическими повреждениями краниовертебральной области.

I группа: 5 пациентам выполнена задняя трансартикулярная винтовая фиксация C1–C2 по Magerl. II группа: 6 пациентов была выполнена однотипная операция — задняя декомпрессия на уровне дуги C1 позвонка и фиксация C0–C3 с формированием окципитоспондилодеза [6, 7, 8, 9] (рисунок 1).



**Рисунок 1 — А — Компьютерная томография перед операцией;  
Б — Компьютерная томография после операции**

Исследование проходило во II группе. Это 4 мужчины и 2 женщины со стенозом позвоночного канала и компрессией спинного мозга на уровне C1–C2 и умеренными неврологическими нарушениями с уровня стеноза. Всем 6 пациентам, перед операцией, выполнены: компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) шейного отдела позвоночника с захватом затылочной области. 1 пациенту из этой группы произведена 3D-печать зоны предполагаемой операции. Все изменения в краниовертебральной области связаны с несвежими костно-травматическими повреждениями возникших на разных этапах жизни пациентов. Среднее значение возраста пациентов II группы — 57 лет.

Для 3D-печати было необходимо выполнить ряд этапов. На первом этапе произведена компьютерная томография шейного отдела позвоночника с захватом затылочной кости, на аппарате LightSpeed 16 Pro (General Electric) с толщиной среза 1,25 мм. На втором этапе полученные 2D-изображения в DICOM-формате подвергались обработке в программном обеспечении 3D Slicer, где создавали 3D-модель необходимую для планирования операции и экспортировали ее в файл с расширением stl. [10, 11, 12, 13] На третьем этапе изготавливали модель на 3D-принтере «Engineer V2» из биodeградируемого пластика PLA (рисунок 2).



**Рисунок 2 — 3D-модель краниовертебральной области для предоперационного планирования**

В результате использования 3D-модели в качестве предоперационного планирования время хирургической операции составило 2 часа 40 минут, а среднее время операции у пациентов II группы без использования 3D-печати составило значение — 4 ч 13 минут.

#### **Выводы**

Напечатанная 3D-модель сложной зоны хирургического вмешательства в соотношении 1:1 не может быть неактуальной для предоперационной подготовки хирурга. Данная технология увеличивает показатель успешно выполненных операций в значимых краниовертебральных областях, где малейшее повреждение нервных и сосудистых структур может привести к неблагоприятным последствиям для здоровья и жизни пациента. Наше исследование показало, что 3D-печать почти в 2 раза ускоряет время проводимой операции. А это значит: снижает время пациента в наркозе, объем кровопотери и значительно уменьшает интраоперационную лучевую нагрузку, как для пациента, так и для операционной бригады. С годами 3D-печать совершенствовалась и стала доступной, поэтому данная технология по праву является актуальной на сегодняшний день. В тоже время внедрение новых полимерных материалов и программного обеспечения для моделирования делают аддитивные технологии простыми для их использования, а стоимость изготовления модели не высокой. Материалы, применяемые для печати, выдерживают высокую температуру стерилизации, что указывает на возможную помощь модели и во время самой операции. Дальнейшие исследования будут продолжены.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. ГОСТ Р 57558-2017/ISO/ASTM 52900:2015 Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. — Ч. 1.: Термины и определения.
2. Ahmad, B. A. Three-Dimensional Printing Surgical Applications / B. A. Ahmad, F. G. Michelle, E. B. Peter // Eplasty. — 2015. — Vol. 14. — P. 15–37.
3. Alberti, C. Three-dimensional CT and structure models / C. Alberti // The British Journal of Radiology. — 1980. — Vol. 53, № 627. — P. 261–262.
4. Three-Dimensional Printing: Basic Principles and Applications in Medicine and Radiology / G. B. Kim [et al.] // Korean Journal of Radiology. — 2016. — Vol. 17, № 2. — P. 182
5. Dimensional error in selective laser sintering and 3D-printing of models for craniomaxillary anatomy reconstruction / D. N. Silva [et al.] // J Craniomaxillofac Surg. — 2008. — Vol. 36. — P. 443–449.

#### **УДК 612.821.1**

### **ОСОБЕННОСТИ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ КООРДИНАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ЗАВИСИМОСТИ ОТ АЛКОГОЛЯ**

*Кирпиченко А. А., Уселенок Г. О., Марцинкевич А. Ф.,  
Феоктистова В. С., Марцинкевич Я. С.*

**Учреждение образования**

**«Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»  
г. Витебск, Республика Беларусь**

#### **Введение**

Алкогольная зависимость является одной из наиболее значимых проблем не только современной медицины, но общества в целом, так как приводит к тяжелейшим соматическим и к осязательным социально-экономическим последствиям. Важнейшим аспектом решения этой проблемы является раннее выявление алкогольной болезни, что может плодотворно повлиять на прогноз заболевания и на ресоциализацию пациентов. В настоящее время диагностика патологических состояний головного мозга базируется не только на традиционных неврологических и инструментальных методах (ЭЭГ, МРТ, КТ и др.), но и на методах нейропсихологической диагностики. Данная группа методов примечательна тем, что совмещает в себе анализ высших психических функций и, одновременно с этим, выявляет состояние мозговых структур, участвующих в их реализации. Нейропсихологическое тестирование является также специфическим и чувстви-